

事業事前評価表

国際協力機構経済開発部

農業・農村開発第一グループ第二チーム

1. 案件名（国名）

国名： チリ共和国（チリ）

案件名：

持続可能な漁業を実現する高付加価値バイオ素材の有効利用プロジェクト

Recovering High Value Bioproducts for Sustainable Fisheries in Chile (ReBiS) Project

2. 事業の背景と必要性

（１）当該国における水産セクターの開発の現状・課題及び本事業の位置付け
チリは約 4,000km の海岸線を有し、海洋資源に富む世界有数の漁業国である。近代的で世界最高水準の加工技術により、国内外市場向けに生鮮魚介類、加工製品を出荷しており、水産業は当国の主要産業に位置付けられている。首都から北約 500 km に位置する同国中部のコキンボ州は、特に漁業の盛んな地域であり、サバ、カタクチイワシ、メカジキ、巨大イカ、アワビ、エビ、アサリ等の好漁場を有し、同州では民間企業等により食品加工の技術開発が進められてきた。他方、魚介物は不可食部の割合が大きいため、同州における加工工場から発生する骨、内臓、皮膚、殻等の水産廃棄物が年間 1.4 万トン発生している¹。この廃棄物は埋め立て地に生活ごみと一緒に捨てられ、沿岸地域・陸上の環境汚染につながっている。

環境汚染につながる水産廃棄物を削減し、持続可能な水産業にするために、同州では 2018 年より同国経済省産業振興公団の支援を得て、水産廃棄物・副産物を利用したバイオ製品や付加価値製品の開発を目的とした産学官連携を推進している。水産廃棄物は、キトサン²等高付加価値バイオ素材を含有していることから、ラ・セレナ大学と同州の企業は協働して、エビの殻を原料にしたキトサン生産に着手しているが、水産廃棄物の削減や管理、原材料の高付加価値化に関する技術や分析のノウハウは依然不十分である。このため、水産廃棄物から有用化合物を見出す技術や有用化合物を価値ある資源として再利用する体制の構築、付加価値を創出し新たな産業として水産業振興へとつながる技術革新が求められている。

¹ 出典：Gúia de Economía Circular, MÁSMAR
(<https://masmar.cl/guia-de-economia-circular/>)

² 不溶性食物繊維のひとつ。カニ、エビなどの甲殻類や昆虫の外皮、菌類の細胞壁などから抽出されるキチンを加水分解することにより精製される。健康食品をはじめ、手術用縫合糸や人工皮膚の素材、肥料・化粧品添加剤など様々な用途に活用されている。

このような状況を踏まえ、同国政府は、水産廃棄物の削減にとどまらず、価値ある資源としてその再利用による高付加価値バイオ製品の開発・生産を通じ、同国における水産資源を活用したバイオエコノミー社会の構築による水産業の持続的な振興を目的とした地球規模課題対応国際科学技術協力（SATREPS）プロジェクト（本事業）の実施を我が国に要請した。

2022年に発足した現政権では、自然保護に力を入れており、環境省や地方府省庁を跨ぐ横断的な組織で、循環型経済への課題解決を行う体制づくりが図られており、民間企業も循環型経済への移行の対応が必要とされている。

なお、同国では2016年にN° 20.920（「REP法³」）が施行され、製造中および製造後に排出される廃棄物の管理に関する新しい基準が導入された。水産廃棄物の管理の厳格化に伴い、受入用埋め立て地の減少や処理コストの大幅な増加が喫緊の課題となっている。本事業はこれら課題解決にも貢献するため、同国の開発政策やニーズとの整合性が高い。

（2）チリ国に対する我が国及び JICA の協力方針等と本事業の位置付け、課題別事業戦略（グローバルアジェンダ/クラスター）における本事業の位置づけ

本事業は、対チリ国別開発協力方針の重点分野「社会的包摂性を持つ持続可能な強靱な社会の実現」の開発課題 1-3「環境・気候変動対策」に位置づけられ、JICA の「課題別事業戦略（グローバル・アジェンダ）：5. 農業・農村開発（持続可能な食料システム）」の主要な取組「水産資源の管理・活用」に一致する。加えて、SDG14「持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する」及び SDG12「持続可能な生産消費形態を確保する」、SDG9「強靱（レジリエント）なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る」に貢献する。

また、チリと日本は、2007年に日本・チリ経済連携協定、2018年に環太平洋パートナーシップに関する包括的・進歩的協定に署名したパートナーである。

（3）他の援助機関の対応

他の援助機関による支援プロジェクトは確認できない。

3. 事業概要

（1）事業目的

本事業は、チリ・コキンボ州において、水産廃棄物からの高付加価値バイオ

³ Law N° 20.920, Regarding Waste Management, Extended Responsibility Of The Producer And Recycling Encouragement

廃棄物管理、生産者責任の拡大、リサイクルの奨励に関する法律第 20.920 号

素材の特定、高純度バイオ素材の製造プロセスの確立、新規バイオ材料の開発により、高付加価値バイオ素材の技術・製造基盤の確立を図り、もって水産資源に関する地域循環型エコノミーの構築を通じた水産廃棄物の再利用促進に寄与するもの⁴。

(2) プロジェクトサイト／対象地域名

チリ・コキンボ州

(3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

直接受益者：関係機関の研究者と技術者、対象地域の漁業関係者（約 28,000 人）

最終受益者：チリ国内の水産業界関係者

(4) 総事業費（日本側）

3.8 億円

(5) 事業実施期間

2023 年 6 月～2028 年 5 月を予定（計 60 カ月）

(6) 相手国実施機関

ラ・セレナ大学（食品工学科、科学技術学際研究所、化学科）、カトリカ・デル・ノルテ大学（海洋生物学科、養殖学科、生物医学科）

(7) 国内協力機関

北海道大学、苫小牧工業高等専門学校、北海道立総合研究機構、株式会社北海道曹達

(8) 投入（インプット）

1) 日本側

- ① 在外研究員派遣：高純度バイオ素材製造、バイオ素材の分析、バイオ材料の研究開発、その他の必要分野の専門家、業務調整員
- ② 招へい外国研究員受け入れ：バイオ素材の分析、バイオ材料の合成と応用、その他必要分野
- ③ 機材供与：プロジェクト活動に必要な資機材

2) チリ国側

- ① カウンターパートの配置
- ② 案件実施のためのサービスや施設、現地経費の提供

(9) 他事業、他開発協力機関等との連携・役割分担

1) 我が国の援助活動

⁴ * 高付加価値バイオ素材は、特定の応用が見出された高純度バイオ素材と定義。

** 高純度バイオ素材は、バルクのバイオ素材から精製されたもの。精製度はそれぞれのバイオ素材で定義される。

*** バイオ材料は、高純度バイオ素材とその他の材料を複合して合成した材料と定義。

他事業との連携・役割分担は想定なし。

2) 他の開発協力機関等の援助活動

他の開発協力機関との連携・役割分担は想定なし。

(10) 環境社会配慮・横断的事項・ジェンダー分類

1) 環境社会配慮

① カテゴリ分類 C

② カテゴリ分類の根拠

本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」(2022年1月公布)上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断される。

2) 横断的事項

特になし

3) ジェンダー分類: 【対象外】■ (GI) ジェンダー主流化ニーズ調査・分析案件

<分類理由>ジェンダー主流化ニーズが調査されたものの、ジェンダー平等や女性のエンパワメントに資する具体的な取組と指標を設定するに至らなかったため。なお、研究者の構成はジェンダーバランスがとれている。

(11) その他特記事項

特になし

4. 事業の枠組み

(1) 上位目標: チリにおける水産資源に関する地域循環型エコノミーの構築を通して水産廃棄物の再利用が促進される。

指標及び目標値:

- 1) 1社以上の民間企業/法人が水産廃棄物の再利用を新規に開始する。
- 2) 1社以上の民間企業/法人が水産廃棄物の再利用規模を拡大する。
- 3) 高付加価値バイオ素材の新規応用用途が見出される。

(2) プロジェクト目標: 水産廃棄物を用いた高付加価値バイオ素材の技術・製造基盤が確立する

指標及び目標値:

- 1) 本事業で開発された技術を用いて、1社以上の民間企業/法人が高付加価値バイオ素材の製造及び販売を開始する。
- 2) 高付加価値バイオ素材もしくはバイオ材料を利用した応用研究が進み、新たな応用用途が1つ以上見出される。
- 3) 現地研究機関と水産加工会社において、3つ以上の協力協定が再構築、新構築される。

(3) 成果

成果 1 : 水産廃棄物に含まれるバイオ素材の品質評価が確立され、高付加価値バイオ素材が特定される。

成果 2 : 高純度バイオ素材の製造プロセスが確立する。

成果 3 : 高純度バイオ素材から合成される新規バイオ材料が開発・評価される。

成果 4 : 高純度バイオ素材製造のためのサプライチェーン関係者のネットワークが強化される。

(4) 主な活動 :

1.1 バイオ素材抽出可能な優先順位の高い原材料を特定し、バイオ素材を選定する。

1.2 バイオ素材の定量化、特性評価を実施する。

1.3 バイオ素材の分析手法を改良する。

1.4 定量化と特性評価について統一された手順を決定する。

1.5 高付加価値バイオ素材の特性評価データを集計する。

2.1 高純度バイオ素材の製造プロセスを実験室レベルで開発する。

2.2 高純度バイオ素材の製造を民間企業/法人と協力しパイロットスケールに拡大する。

3.1 高付加価値バイオ素材のための特性改良と新規高付加価値バイオ素材の合成・評価についての研究を実施する。

3.2. バイオ材料の応用研究と製造開発を実施する。

3.3 高純度バイオ素材の製造と新規バイオ材料の応用のための先端人材育成を実施する。

4.1. 民間企業/法人によるパイロットスケールの高純度バイオ素材抽出・製造体制構築に向けた情報共有・技術協力を実施する。

4.2. 漁業従事者と加工従事者に対して水産廃棄物の利用可能性について周知する

4.3. 産学連携のために特定の課題について情報交換するイベントを開催する。

4.4. 国内/国際シンポジウム/セミナーを通じてプロジェクトの顕著な成果を広める。

4.5. MásMar transforma (コキンボ州産水産物のバリューチェーン開発を目的とした官民連携のプラットフォーム) との連携を通じて、高純度バイオ素材製造のためのサプライチェーン関係者のネットワークを構築する。

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件

民間企業/法人との協力関係が維持される。

(2) 外部条件

研究者の異動が頻繁に起こらない。研究装置の調達に著しい遅延が生じない。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

SATREPS「タイ国次世代の食糧安全保障のための養殖技術研究開発」では、民間企業や事業化の経験のある大学を共同研究に巻き込み、事業期間中から民間企業との協議や開発技術の普及等社会実装に向けた取組を推進したことで、研究成果の社会実装を実現した。また、SATREPS「チリ国津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究プロジェクト」では、受益者となる可能性のある機関を洗い出し、これら機関等のセミナーへの参加や、共同でのセミナー開催を行い、複数の利害関係者と情報共有、理解促進、及び連携を積極的に行うことにより、成果の活用、ひいては他事業との相乗効果が促進された。SATREPS 事業特有事項としては、研究成果のアウトリーチは積極的であっても社会実装の姿が見えない、社会実装のためには、漁民のニーズの把握や周辺国への展開が効果的等の教訓が得られている。本事業では、民間企業/法人による生産体制の構築を成果として位置づけている。また、サプライチェーンを構成する民間企業や漁業組合、加工従事者、漁業従事者に対する理解促進、情報共有やニーズの確認を行うこととしている。さらに、類似した海域・水産業の特徴を持つ近隣国と本事業の成果を共有し、社会実装に向けた連携および研究開発を促進する。

7. 評価結果

本事業は、急激な経済発展に伴う環境問題を抱える当国の開発課題・開発政策並びに我が国及び JICA の協力方針・分析に合致し、廃棄物削減及び循環型経済への転換を通じた経済構造、産業形態の多角化を目指した高度研究、人材育成に資するものであり、SDG14「持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する」及び SDG12「持続可能な生産消費形態を確保する」、SDG9「強靱（レジリエント）なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る」に貢献すると考えられることから、事業の実施を支援する必要性は高い。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

4. のとおり。

(2) 今後の評価スケジュール

事業完了3年後 事後評価

以上